

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-227629

(43)Date of publication of application : 15.08.2003

(51)Int.Cl.

F24F 3/147

B01D 53/26

F24F 1/00

F28D 17/02

F28D 19/04

(21)Application number : 2002-029065

(71)Applicant : DAIKIN IND LTD

(22)Date of filing : 06.02.2002

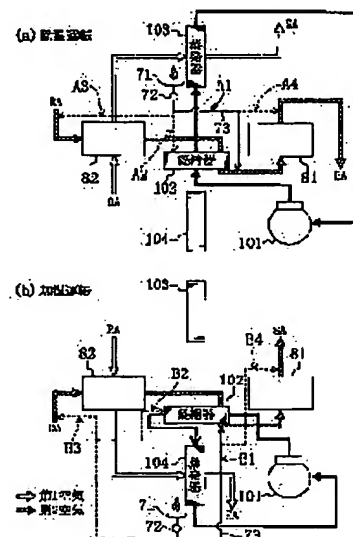
(72)Inventor : YABU TOMOHIRO

(54) HUMIDITY CONDITIONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a humidity conditioner having adsorbent elements 81; 82 and a refrigerant circuit, which prevents rust from being generated in a casing by drain water generated in evaporators 103, 104 and also prevents the drain water from dripping in the interior.

SOLUTION: During dehumidifying operation or humidifying operation, drain water is discharged to a passage for second air to be evaporated or it is discharged to first air to be evaporated during humidifying operation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-227629

(P2003-227629A)

(43) 公開日 平成15年8月15日 (2003.8.15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
F 2 4 F 3/147		F 2 4 F 3/147	3 L 0 5 0
B 0 1 D 53/26		B 0 1 D 53/26	A 3 L 0 5 3
	1 0 1		1 0 1 B 4 D 0 5 2
			1 0 1 D
F 2 4 F 1/00	3 6 1	F 2 4 F 1/00	3 6 1 C
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-29065 (P2002-29065)

(22) 出願日 平成14年2月6日 (2002.2.6)

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 藪 知宏

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内

(74) 代理人 100077931

弁理士 前田 弘 (外7名)

Fターム(参考) 3L050 AA05 AA08 BD05 BF03

3L053 BC03 BC06 BC08 BC09

4D052 AA08 BA04 BB09 CB01 CC08

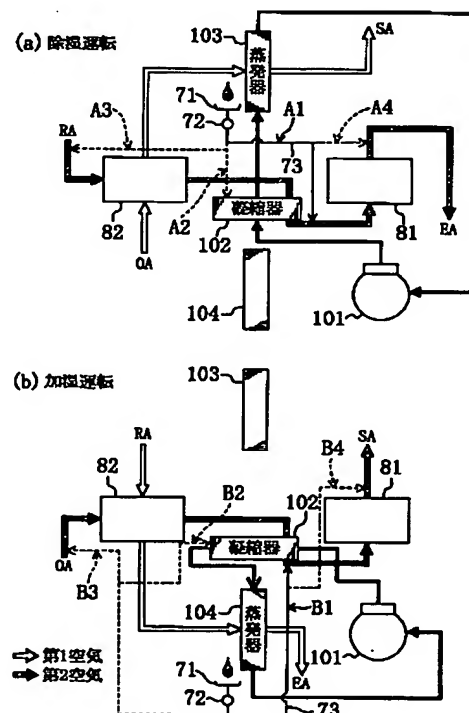
CD01 DA02 DB02

(54) 【発明の名称】 調湿装置

(57) 【要約】

【課題】 吸着素子 (81, 82) と冷媒回路とを備えた調湿装置において、蒸発器 (103, 104) で発生するドレン水により装置のケーシング内に錆が発生したり、該ドレン水が室内に滴下したりするのを防止する。

【解決手段】 ドレン水を除湿運転時または加湿運転時に第2空気の経路中に放出して蒸発させるか、加湿運転時に第1空気の経路中に放出して蒸発させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吸着剤を有して該吸着剤を空気と接触させる吸着素子 (81, 82) (90) と、冷媒を循環させて冷凍サイクルを行う冷媒回路 (100) とを備え、

第 1 空気を吸着素子 (81, 82) (90) と冷媒回路 (100) の蒸発器 (103, 104) とに通過させる吸着動作と、第 2 空気を冷媒回路 (100) の凝縮器 (102) と吸着素子 (81, 82) (90) とに通過させる再生動作とを行い、第 1 空気を室内へ供給して第 2 空気を排出する除湿運転と、第 2 空気を室内へ供給して第 1 空気を排出する加湿運転との少なくとも一方が可能に構成された調湿装置であって、

第 1 空気中の水分により蒸発器 (103, 104) で発生したドレン水を、第 2 空気の経路中に放出して蒸発させるように構成されていることを特徴とする調湿装置。

【請求項 2】 蒸発器 (103, 104) で発生したドレン水を、第 2 空気の経路中で凝縮器 (102) と再生動作中の吸着素子 (81, 82) (90) の間に供給するように構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の調湿装置。

【請求項 3】 蒸発器 (103, 104) で発生したドレン水を、第 2 空気の経路中で凝縮器 (102) またはその上流側に供給するように構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の調湿装置。

【請求項 4】 蒸発器 (103, 104) で発生したドレン水を、第 2 空気の経路中で再生動作中の吸着素子 (81, 82) (90) の下流側に供給するように構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の調湿装置。

【請求項 5】 吸着剤を有して該吸着剤を空気と接触させる吸着素子 (81, 82) (90) と、冷媒を循環させて冷凍サイクルを行う冷媒回路 (100) とを備え、第 1 空気を吸着素子 (81, 82) (90) と冷媒回路 (100) の蒸発器 (103, 104) とに通過させる吸着動作と、第 2 空気を冷媒回路 (100) の凝縮器 (102) と吸着素子 (81, 82) (90) とに通過させる再生動作とを行い、少なくとも第 2 空気を室内へ供給して第 1 空気を排出する加湿運転が可能に構成された調湿装置であって、第 1 空気中の水分により蒸発器 (103, 104) で発生したドレン水を、加湿運転時に、第 1 空気の経路中に放出して蒸発させるように構成されていることを特徴とする調湿装置。

【請求項 6】 蒸発器 (103, 104) で発生したドレン水を、第 1 空気の経路中で吸着動作中の吸着素子 (81, 82) (90) の上流側に供給するように構成されていることを特徴とする請求項 5 記載の調湿装置。

【請求項 7】 第 1 吸着素子 (81) と第 2 吸着素子 (82) とを備え、第 1 吸着素子 (81) で吸着動作を行うとともに第 2 吸着素子 (82) で再生動作を行う第 1 動作と、第 2 吸着素子 (82) で吸着動作を行うとともに第 1 吸着素子 (81) で再生動作を行う第 2 動作とを交互に切り換え、第 1 空気

または第 2 空気を室内へ供給するように構成されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 記載の調湿装置。

【請求項 8】 吸着素子 (81, 82) は、第 1 空気または第 2 空気が交互に切り換えられて流れる調湿側通路 (85) と、冷却用流体が流れる冷却側通路 (86) とを備え、

該吸着素子 (81) は、第 1 空気と冷却用流体とが熱交換を行って、吸着素子 (81, 82) における第 1 空気の吸着熱を冷却用流体で回収するように構成されていることを特徴とする請求項 7 記載の調湿装置。

【請求項 9】 吸着素子 (90) は、ロータ状に構成されるとともに第 1 空気の経路と第 2 空気の経路にまたがって配置され、

上記吸着素子 (90) を連続的または断続的に回転させながら第 1 空気の経路側での吸着動作と第 2 空気の経路側での再生動作とを同時に行い、第 1 空気または第 2 空気を室内へ供給するように構成されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 記載の調湿装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、空気の湿度調節を行う調湿装置に関し、特に吸着素子と冷媒回路を備えた調湿装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、特開平 11-241837 号公報に開示されているように、例えばロータ状の吸着素子を用いた調湿装置が知られている。この調湿装置では、減湿された空気を室内へ供給する除湿運転と、加湿された空気を室内へ供給する加湿運転とが切り換えて行われる。吸着素子は、ケーシングに収納されると共に、その中心軸周りに回転駆動されるように構成されている。また、吸着素子は、その一部を吸着側空気が通過し、残りの部分を電気ヒータで加熱された再生側空気が通過する。

【0003】 上記調湿装置の除湿運転では、吸着素子の一部で水分を奪われた吸着側空気が室内へ供給される。また、吸着素子の残りの部分は加熱された再生側空気によって再生され、吸着素子を通過した再生側空気が室外へ排出される。一方、加湿運転の場合は、吸着素子から脱離した水分を付与された再生側空気が室内へ供給され、吸着素子に水分を奪われた吸着側空気が室外へ排出される。そして、吸着素子が回転するのに伴って、水分を吸着した部分が順次再生され、かつ再生された部分が順次水分を吸着することになり、除湿運転または加湿運転が連続的に行われる。

【0004】 上記調湿装置では、再生側空気を加熱するための熱源として電気ヒータを用いているが、これに代えてヒートポンプを熱源に用いることも考えられる。通常、ヒートポンプを構成する冷媒回路には、2つの熱交

3

換器が設けられ、その一方が蒸発器となって他方が凝縮器となる。凝縮器となる熱交換器では、再生側空気が冷媒との熱交換によって加熱される。一方、蒸発器となる熱交換器では、吸着素子を通過後の吸着側空気が冷媒との熱交換を行う。

【0005】そして、除湿時には吸着素子で減湿された吸着側空気が蒸発器で冷却され、室内へ供給される一方、再生側空気が凝縮器で加熱されて吸着素子を再生し、室外へ排出される。また、加湿時には凝縮器で加熱された再生側空気が吸着素子で加湿され、室内へ供給される一方、加湿に備えて吸着空気に水分を与えた吸着側空気が蒸発器を通過し、室外へ排出される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、加湿時に室外温度が所定値より低いと除湿側の空気の水分により蒸発器が着霜し、デフロスト運転の際に蒸発器でドレン水が発生する。このため、ドレン水が蒸発器から滴下して、装置ケーシングの錆の原因となったり、室内への水滴の落下の原因となる。また、除湿時に室外の湿度が所定値より高いと吸着素子で処理できない水分が蒸発器の

ドレン水となり、同様の問題が生じてしまう。

【0007】本発明は、このような問題点に鑑みて創案されたものであり、その目的とするところは、調湿装置に冷媒回路を適用した場合に蒸発器で発生するドレン水によるこれらの問題を解消することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記ドレン水を除湿運転時または加湿運転時に再生側の第2空気の経路中に放出して蒸発させるか、加湿運転時に吸着側の第1空気の経路中に放出して蒸発させるようにしたものである。

【0009】具体的に、本発明が講じた第1の解決手段は、吸着剤を有して該吸着剤を空気と接触させる吸着素子(81,82)(90)と、冷媒を循環させて冷凍サイクルを行う冷媒回路(100)とを備え、第1空気を吸着素子(81,82)(90)と冷媒回路(100)の蒸発器(103,104)とに通過させる吸着動作と、第2空気を冷媒回路(100)の凝縮器(102)と吸着素子(81,82)(90)とに通過させる再生動作とを行い、第1空気を室内へ供給して第2空気を排出する除湿運転と、第2空気を室内へ供給して第1空気を排出する加湿運転との少なくとも一方が可能に構成された調湿装置を前提としている。

【0010】そして、この調湿装置は、第1空気中の水分により蒸発器(103,104)で発生したドレン水を、第2空気の経路中に放出して蒸発させるように構成されていることを特徴としている。

【0011】この第1の解決手段においては、例えば室外が高湿の場合の除湿運転時に吸着素子(81,82)(90)で吸着しきれない第1空気的水分により蒸発器(103,104)で発生したドレン水が発生したり、室外が低温の場

4

合の加湿運転時に蒸発器(104)が着霜した際にデフロスト運転を行ってドレン水(デフロスト水)が発生したりした場合に、このドレン水が第2空気の経路中に供給され、該経路中で蒸発する。したがって、除湿運転時にはドレン水が第2空気とともに室外などへ排出され、加湿運転時にはドレン水が第2空気に含まれて室内に供給される。

【0012】また、本発明が講じた第2の解決手段は、上記第1の解決手段において、蒸発器(103,104)で発生したドレン水を、第2空気の経路中で凝縮器(102)と再生動作中の吸着素子(81,82)(90)の間に供給するように構成されていることを特徴としている。この第2の解決手段では、ドレン水が第2空気の経路中で凝縮器(102)と吸着素子(81,82)(90)の間に供給されることで、該ドレン水が第2空気中で蒸発し、該第2空気に含まれる。

【0013】また、本発明が講じた第3の解決手段は、上記第1の解決手段において、蒸発器(103,104)で発生したドレン水を、第2空気の経路中で凝縮器(102)またはその上流側に供給するように構成されていることを特徴としている。この第3の解決手段では、ドレン水が第2空気の経路中で凝縮器(102)またはその上流側に供給されることで、該ドレン水が第2空気中で蒸発し、該第2空気に含まれる。

【0014】また、本発明が講じた第4の解決手段は、上記第1の解決手段において、蒸発器(103,104)で発生したドレン水を、第2空気の経路中で再生動作中の吸着素子(81,82)(90)の下流側に供給するように構成されていることを特徴としている。この第4の解決手段では、ドレン水が第2空気の経路中で吸着素子(81,82)(90)の下流側に供給されることで、該ドレン水が第2空気中で蒸発し、該第2空気に含まれる。

【0015】また、本発明が講じた第5の解決手段は、吸着剤を有して該吸着剤を空気と接触させる吸着素子(81,82)(90)と、冷媒を循環させて冷凍サイクルを行う冷媒回路(100)とを備え、第1空気を吸着素子(81,82)(90)と冷媒回路(100)の蒸発器(103,104)とに通過させる吸着動作と、第2空気を冷媒回路(100)の凝縮器(102)と吸着素子(81,82)(90)とに通過させる再生動作とを行い、少なくとも第2空気を室内へ供給して第1空気を排出する加湿運転が可能に構成された調湿装置を前提としている。

【0016】そして、この調湿装置は、第1空気中の水分により蒸発器(103,104)で発生したドレン水を、加湿運転時に、第1空気の経路中に放出して蒸発させるように構成されていることを特徴としている。

【0017】この第5の解決手段においては、加湿運転時に吸着側の第1空気により蒸発器(103,104)で発生したドレン水は、該第1空気中に戻されて蒸発し、再度該第1空気に含まれる。除湿運転時に吸着側の第1空気

5

に水分を戻すことはできないが、加湿運転時にはこのような操作が可能である。

【0018】また、本発明が講じた第6の解決手段は、上記第5の解決手段において、蒸発器(103, 104)で発生したドレン水を、第1空気の経路中で吸着動作中の吸着素子(81, 82)(90)の上流側に供給するように構成されていることを特徴としている。この第6の解決手段では、ドレン水が吸着素子(81, 82)(90)の上流側に供給されることで、該ドレン水が除湿側の第1空気中で蒸発し、該第1空気に含まれる。このため、水分を吸着素子(81, 82)(90)にさらに吸着させることができる。

【0019】また、本発明が講じた第7の解決手段は、上記第1から第6のいずれか1の解決手段において、吸着素子(81, 82)として第1吸着素子(81)と第2吸着素子(82)とを備え、第1吸着素子(81)で吸着動作を行うとともに第2吸着素子(82)で再生動作を行う第1動作と、第2吸着素子(82)で吸着動作を行うとともに第1吸着素子(81)で再生動作を行う第2動作とを交互に切り換え、第1空気または第2空気を室内へ供給するように構成されていることを特徴としている。

【0020】この第7の解決手段においては、除湿運転時には第1動作と第2動作とを交互に切り換えながら、吸着素子(81, 82)での吸着動作の際に減湿された第1空気が室内へ供給される。また、加湿運転時には第1動作と第2空気を交互に切り換えながら、吸着素子(81, 82)での再生動作の際に加湿された第2空気が室内へ供給される。つまり、この第7の解決手段では、2つの吸着素子(81, 82)を吸着側と再生側で交互に切り換えて用いる、いわゆるパッチ式の動作が行われる。

【0021】また、本発明が講じた第8の解決手段は、上記第7の解決手段において、吸着素子(81, 82)が、第1空気または第2空気が交互に切り換えられて流れる調湿側通路(85)と、冷却用流体が流れる冷却側通路(86)とを備えるとともに、第1空気と冷却用流体とが熱交換を行って、吸着素子(81, 82)における第1空気の吸着熱を冷却用流体で回収するように構成されていることを特徴としている。例えば、冷却用流体としては、凝縮器(104)を通過する前の第2空気を用いることができる。

【0022】この第8の解決手段においては、上記第7の解決手段において吸着動作を行う際に発生した第1空気の吸着熱が冷却用流体に回収されることで、該第1空気が冷却される。

【0023】また、本発明が講じた第9の解決手段は、上記第1から第6のいずれか1の解決手段において、吸着素子(90)が、ロータ状に構成されるとともに第1空気の経路と第2空気の経路にまたがって配置され、吸着素子(90)を連続的または断続的に回転させながら第1空気の経路側での吸着動作と第2空気の経路側での再生

6

動作とを同時に行い、第1空気または第2空気を室内へ供給するように構成されていることを特徴としている。

【0024】この第9の解決手段において、除湿運転時には、吸着動作により減湿された第1空気が室内へ供給される。その際、吸着素子(90)の水分を吸着した部分は、該吸着素子(90)が回転することにより第2空気の経路内へ移動して再生され、さらに回転して第1空気の経路内へ移動することにより再度吸着動作に使用される。

【0025】また、加湿運転時には、再生動作により加湿された第2空気が室内へ供給される。その際、吸着素子(90)の水分を放出した部分は、該吸着素子(90)が回転することにより第1空気の経路内へ移動して水分を吸着し、さらに回転して第2空気の経路内へ移動することにより再度再生動作に使用される。

【0026】

【発明の効果】上記第1～第4の解決手段によれば、第1空気中の水分により蒸発器(103, 104)で発生したドレン水が、除湿運転時には第2空気に含まれて室外などへ放出され、加湿運転時には第2空気に含まれて室内に供給される。このため、蒸発器(103, 104)からのドレン水の滴下による問題を防止できる。また、特に加湿運転時にはドレン水を利用して第2空気を加湿できるので、効率のよい運転を行うことが可能となる。

【0027】また、上記第5及び第6の解決手段によれば、第1空気中の水分により蒸発器(103, 104)で発生したドレン水が、加湿運転時に第1空気中に含まれて室外などへ放出されるようにしているので、上記第1から第4の解決手段と同様、ドレン水の滴下による問題を防止できる。また、このように構成すると、例えばパッチ式(第7、第8解決手段を参照)やロータ式(第9解決手段を参照)の吸着素子(81, 82)(90)を用いて吸着側と再生側を順次切り換えて運転を行う場合に、吸着素子(81, 82)(90)の吸着側での水分吸着量が増えるために、吸着側を加湿側に切り換えて使用するときの水分の放出量も増えることとなり、加湿能力を向上させることが可能となる。

【0028】また、上記第7の解決手段によれば、第1吸着素子(81)と第2吸着素子(82)を用いてパッチ式の動作を行うことにより、除湿運転または加湿運転を連続して行えるとともに、蒸発器(103, 104)で発生したドレン水を連続して処理できる。

【0029】また、第8の解決手段によれば、上記第7の解決手段と同様の効果が得られるに加えて、第1空気を冷却用流体で冷却できるため、特に除湿運転時の吹き出し温度が上昇するのを防止できる。

【0030】また、上記第9の解決手段によれば、吸着素子(90)をロータ状にして回転させながら吸着動作と再生動作を同時に行うことにより、除湿運転または加湿運転を連続して行えるとともに、蒸発器(103, 104)で

発生したドレン水を連続して処理できる。

【0031】

【発明の実施の形態1】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。尚、以下の説明において、「上」「下」「左」「右」「前」「後」「手前」「奥」は、何れも参照する図面におけるものを意味している。

【0032】本実施形態に係る調湿装置は、減湿された第1空気が室内へ供給される除湿運転と、加湿された第2空気が室内へ供給される加湿運転とを切り換えて行うように構成されている。また、この調湿装置は、冷媒回路(100)と2つの吸着素子(81,82)とを備え、減湿側での吸着動作に用いる吸着素子(81,82)と加湿側での再生動作に用いる吸着素子(81,82)を交互に切り換える、いわゆるバッチ式の動作を行うように構成されている。ここでは、本実施形態に係る調湿装置の構成について、図1、図5、図6、図7を参照しながら説明する。

【0033】【調湿装置の全体構成】図1、図5に示すように、上記調湿装置は、やや扁平な直方体状のケーシング(10)を備えている。このケーシング(10)には、吸着剤を有して該吸着剤を空気と接触させる2つの吸着素子(81,82)と、冷媒を循環させて冷凍サイクルを行う冷媒回路(100)(図7参照)とが収納されている。冷媒回路(100)には、圧縮機(101)、再生熱交換器(102)、第1熱交換器(103)、及び第2熱交換器(104)などが設けられている。この冷媒回路(100)の詳細については後述する。

【0034】図6に示すように、上記吸着素子(81,82)は、平板状の平板部材(83)と波形状の波板部材(84)とを交互に積層して構成されている。平板部材(83)は、長方形に形成されている。また、波板部材(84)は、平板部材(83)と同様の長方形に形成され、隣接する波板部材(84)の稜線方向が互いに90°の角度で交差する姿勢で積層されている。そして、吸着素子(81,82)は、全体として直方体状ないし四角柱状に形成されている。

【0035】上記吸着素子(81,82)には、平板部材(83)及び波板部材(84)の積層方向において、調湿側通路(85)と冷却側通路(86)とが平板部材(83)を挟んで交互に区画形成されている。この吸着素子(81,82)において、平板部材(83)の長辺側の側面に調湿側通路(85)が開口し、平板部材(83)の短辺側の側面に冷却側通路(86)が開口している。また、この吸着素子(81,82)において、同図の手前側と奥側の端面は、調湿側通路(85)と冷却側通路(86)の何れも開口しない閉塞面を構成している。

【0036】上記吸着素子(81,82)において、調湿側通路(85)に臨む平板部材(83)の表面や、調湿側通路(85)に設けられた波板部材(84)の表面には、水蒸気を吸着するための吸着剤が塗布されている。この種の吸着剤としては、例えばシリカゲル、ゼオライト、イオン

交換樹脂等が挙げられる。

【0037】図1に示すように、上記ケーシング(10)において、最も手前側には室外側パネル(11)が設けられ、最も奥側には室内側パネル(12)が設けられている。室外側パネル(11)には、その左端寄りに室外側吸込口(13)が形成され、その右端寄りに室外側吹出口(16)が形成されている。一方、室内側パネル(12)には、その左端寄りに室内側吹出口(14)が形成され、その右端寄りに室内側吸込口(15)が形成されている。

【0038】ケーシング(10)の内部には、手前側から奥側へ向かって順に、第1仕切板(20)と、第2仕切板(30)とが設けられている。ケーシング(10)の内部空間は、これら第1、第2仕切板(20,30)によって、前後に3つの空間に仕切られている。

【0039】室外側パネル(11)と第1仕切板(20)の間の空間は、上側の室外側上部流路(41)と下側の室外側下部流路(42)とに区画されている。室外側上部流路(41)は、室外側吹出口(16)によって室外空間と連通している。室外側下部流路(42)は、室外側吸込口(13)によって室外空間と連通している。

【0040】室外側パネル(11)と第1仕切板(20)の間の空間には、その右端寄りに排気ファン(96)が設置されている。また、室外側上部流路(41)には、第2熱交換器(104)が設置されている。第2熱交換器(104)は、いわゆるクロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器であって、排気ファン(96)へ向けて室外側上部流路(41)を流れる空気と冷媒回路(100)の冷媒とを熱交換させるように構成されている。つまり、第2熱交換器(104)は、室外へ排出される空気と冷媒とを熱交換させるためのものである。

【0041】第1仕切板(20)には、第1右側開口(21)、第1左側開口(22)、第1右上開口(23)、第1右下開口(24)、第1左上開口(25)、及び第1左下開口(26)が形成されている。これらの開口(21,22,...)は、それぞれが開閉シャッタを備えて開閉自在に構成されている。

【0042】第1右側開口(21)及び第1左側開口(22)は、縦長の長方形の開口である。第1右側開口(21)は、第1仕切板(20)の右端近傍に設けられている。第1左側開口(22)は、第1仕切板(20)の左端近傍に設けられている。第1右上開口(23)、第1右下開口(24)、第1左上開口(25)、及び第1左下開口(26)は、横長の長方形の開口である。第1右上開口(23)は、第1仕切板(20)の上部における第1右側開口(21)の左隣に設けられている。第1右下開口(24)は、第1仕切板(20)の下部における第1右側開口(21)の左隣に設けられている。第1左上開口(25)は、第1仕切板(20)の上部における第1左側開口(22)の右隣に設けられている。第1左下開口(26)は、第1仕切板(20)の下部における第1左側開口(22)の右隣に

設けられている。

【0043】第1仕切板(20)と第2仕切板(30)の間には、2つの吸着素子(81,82)が設置されている。これら吸着素子(81,82)は、所定の間隔をおいて左右に並んだ状態に配置されている。具体的には、右寄りに第1吸着素子(81)が設けられ、左寄りに第2吸着素子(82)が設けられている。

【0044】第1、第2吸着素子(81,82)は、それぞれにおける平板部材(83)及び波板部材(84)の積層方向がケーシング(10)の長手方向(図1における手前から奥へ向かう方向)と一致すると共に、それぞれにおける平板部材(83)等の積層方向が互いに平行となる姿勢で設置されている。更に、各吸着素子(81,82)は、左右の側面がケーシング(10)の側板と、上下面がケーシング(10)の天板及び底板と、前後の端面が室外側パネル(11)及び室内側パネル(12)とそれぞれ略平行になる姿勢で配置されている。

【0045】また、ケーシング(10)内に設置された各吸着素子(81,82)には、その左右の側面に冷却側通路(86)が開口している。そして、第1吸着素子(81)において冷却側通路(86)の開口する1つの側面と、第2吸着素子(82)において冷却側通路(86)の開口する1つの側面とは、互いに向かい合っている。

【0046】第1仕切板(20)と第2仕切板(30)の間の空間は、数枚の仕切板により、右側流路(51)、左側流路(52)、右上流路(53)、右下流路(54)、左上流路(55)、左下流路(56)、及び中央流路(57)に区画されている。

【0047】右側流路(51)は、第1吸着素子(81)の右側に形成され、第1吸着素子(81)の冷却側通路(86)に連通している。左側流路(52)は、第2吸着素子(82)の左側に形成され、第2吸着素子(82)の冷却側通路(86)に連通している。

【0048】右上流路(53)は、第1吸着素子(81)の上側に形成され、第1吸着素子(81)の調湿側通路(85)に連通している。右下流路(54)は、第1吸着素子(81)の下側に形成され、第1吸着素子(81)の調湿側通路(85)に連通している。左上流路(55)は、第2吸着素子(82)の上側に形成され、第2吸着素子(82)の調湿側通路(85)に連通している。左下流路(56)は、第2吸着素子(82)の下側に形成され、第2吸着素子(82)の調湿側通路(85)に連通している。

【0049】中央流路(57)は、第1吸着素子(81)と第2吸着素子(82)の間に形成され、両吸着素子(81,82)の冷却側通路(86)に連通している。この中央流路(57)は、図1、図5に現れる流路断面の形状が四角形状となっている。

【0050】再生熱交換器(102)は、いわゆるクロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器であって、中央流路(57)を流れる空気と冷媒回路(100)の

冷媒とを熱交換させるように構成されている。この再生熱交換器(102)は、中央流路(57)に配置されている。つまり、再生熱交換器(102)は、左右に並んだ第1吸着素子(81)と第2吸着素子(82)の間に設置されている。更に、再生熱交換器(102)は、ほぼ水平に寝かせられた状態で、中央流路(57)を上下に仕切るように設けられている。また、再生熱交換器(102)は、その上面が第1及び第2吸着素子(81,82)の下面よりも僅かに下となるように配置されている。

【0051】第1吸着素子(81)と再生熱交換器(102)の間には、右側シャッタ(61)が設けられている。この右側シャッタ(61)は、中央流路(57)における再生熱交換器(102)の下側部分と右下流路(54)との間を仕切るものであって、開閉自在に構成されている。一方、第2吸着素子(82)と再生熱交換器(102)の間には、左側シャッタ(62)が設けられている。この左側シャッタ(62)は、中央流路(57)における再生熱交換器(102)の下側部分と左下流路(56)との間を仕切るものであって、開閉自在に構成されている。

【0052】室外側パネル(11)と第1仕切板(20)の間の流路(41,42)と、第1仕切板(20)と第2仕切板(30)の間の流路(51,52,...)とは、第1仕切板(20)の開口(21,22,...)に設けられた開閉シャッタによって、連通状態と遮断状態に切り換えられる。具体的に、第1右側開口(21)を開口状態とすると、右側流路(51)と室外側下部流路(42)が連通する。第1左側開口(22)を開口状態とすると、左側流路(52)と室外側下部流路(42)が連通する。第1右上開口(23)を開口状態とすると、右上流路(53)と室外側上部流路(41)が連通する。第1右下開口(24)を開口状態とすると、右下流路(54)と室外側下部流路(42)が連通する。第1左上開口(25)を開口状態とすると、左上流路(55)と室外側上部流路(41)が連通する。第1左下開口(26)を開口状態とすると、左下流路(56)と室外側下部流路(42)が連通する。

【0053】第2仕切板(30)には、第2右側開口(31)、第2左側開口(32)、第2右上開口(33)、第2右下開口(34)、第2左上開口(35)、及び第2左下開口(36)が形成されている。これらの開口(31,32,...)は、それぞれが開閉シャッタを備えて開閉自在に構成されている。

【0054】第2右側開口(31)及び第2左側開口(32)は、縦長の長方形の開口である。第2右側開口(31)は、第2仕切板(30)の右端近傍に設けられている。第2左側開口(32)は、第2仕切板(30)の左端近傍に設けられている。第2右上開口(33)、第2右下開口(34)、第2左上開口(35)、及び第2左下開口(36)は、横長の長方形の開口である。第2右上開口(33)は、第2仕切板(30)の上部における第2右側開口(31)の左隣に設けられている。第2右下開口(34)

は、第2仕切板(30)の下部における第2右側開口(31)の左隣に設けられている。第2左上開口(35)は、第2仕切板(30)の上部における第2左側開口(32)の右隣に設けられている。第2左下開口(36)は、第2仕切板(30)の下部における第2左側開口(32)の右隣に設けられている。

【0055】室内側パネル(12)と第2仕切板(30)の間の空間は、上側の室内側上部流路(46)と下側の室内側下部流路(47)とに区画されている。室内側上部流路(46)は、室内側吹出口(14)によって室内空間と連通している。室内側下部流路(47)は、室内側吸込口(15)によって室内空間と連通している。

【0056】室内側パネル(12)と第2仕切板(30)の間の空間には、その左端寄りに給気ファン(95)が設置されている。また、室内側上部流路(46)には、第1熱交換器(103)が設置されている。第1熱交換器(103)は、いわゆるクロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器であって、給気ファン(95)へ向けて室内側上部流路(46)を流れる空気と冷媒回路(100)の冷媒とを熱交換させるように構成されている。つまり、第1熱交換器(103)は、室内へ供給される空気と冷媒とを熱交換させるためのものである。

【0057】第1仕切板(20)と第2仕切板(30)の間の流路と、第2仕切板(30)と室外側パネル(11)の間の流路とは、第2仕切板(30)の開口に設けられた開閉シャッタによって、連通状態と遮断状態に切り換えられる。具体的に、第2右側開口(31)を開口状態とすると、右側流路(51)と室内側下部流路(47)が連通する。第2左側開口(32)を開口状態とすると、左側流路(52)と室内側下部流路(47)が連通する。第2右上開口(33)を開口状態とすると、右上流路(53)と室内側上部流路(46)が連通する。第2右下開口(34)を開口状態とすると、右下流路(54)と室内側下部流路(47)が連通する。第2左上開口(35)を開口状態とすると、左上流路(55)と室内側上部流路(46)が連通する。第2左下開口(36)を開口状態とすると、左下流路(56)と室内側下部流路(47)が連通する。

【0058】《冷媒回路の構成》図7に示すように、上記冷媒回路(100)は、冷媒の充填された閉回路である。冷媒回路(100)には、圧縮機(101)、再生熱交換器(102)、第1熱交換器(103)、第2熱交換器(104)、レシーバ(105)、四方切換弁(120)、及び電動膨張弁(110)が設けられている。この冷媒回路(100)では、冷媒を循環させることで蒸気圧縮式の冷凍サイクルが行われる。

【0059】冷媒回路(100)において、圧縮機(101)の吐出側は、再生熱交換器(102)の一端に接続されている。再生熱交換器(102)の他端は、レシーバ(105)を介して電動膨張弁(110)の一端に接続されている。電動膨張弁(110)の他端は、四方切換弁(120)の第1

ポート(121)に接続されている。この四方切換弁(120)は、第2ポート(122)が第2熱交換器(104)の一端に接続され、第4ポート(124)が第1熱交換器(103)の一端に接続されている。また、四方切換弁(120)の第3ポート(123)は、封止されている。第1熱交換器(103)の他端と第2熱交換器(104)の他端とは、それぞれが圧縮機(101)の吸入側に接続されている。

【0060】四方切換弁(120)は、第1ポート(121)と第2ポート(122)が互いに連通して第3ポート(123)と第4ポート(124)が互いに連通する状態と、第1ポート(121)と第4ポート(124)が互いに連通して第2ポート(122)と第3ポート(123)が互いに連通する状態とに切り換わる。尚、上述のように、四方切換弁(120)の第3ポート(123)は、閉塞されている。つまり、本実施形態の冷媒回路(100)では、四方切換弁(120)が三方弁として用いられている。

【0061】—運転動作—

次に、上記調湿装置の運転動作について説明する。この調湿装置は、上述したように除湿運転と加湿運転とを切り換えて行う。また、この調湿装置は、第1吸着素子(81)で吸着動作を行うとともに第2吸着素子(82)で再生動作を行う第1動作と、第2吸着素子(82)で吸着動作を行うとともに第1吸着素子(81)で再生動作を行う第2動作とを交互に切り換え、第1空気または第2空気を室内へ供給することによって除湿運転または加湿運転を行う。

【0062】《除湿運転》図1、図2に示すように、除湿運転時において、給気ファン(95)を駆動すると、室外空気が室外側吸込口(13)を通じてケーシング(10)内に取り込まれる。この室外空気は、第1空気として室外側下部流路(42)へ流入する。一方、排気ファン(96)を駆動すると、室内空気が室内側吸込口(15)を通じてケーシング(10)内に取り込まれる。この室内空気は、第2空気として室内側下部流路(47)へ流入する。

【0063】また、除湿運転時において、冷媒回路(100)では、再生熱交換器(102)が凝縮器となり、第1熱交換器(103)が蒸発器となる一方、第2熱交換器(104)が休止している。この冷媒回路(100)の動作については後述する。

【0064】除湿運転の第1動作について、図1、図5を参照しながら説明する。この第1動作では、第1吸着素子(81)についての吸着動作と、第2吸着素子(82)についての再生動作とが行われる。つまり、第1動作では、第1吸着素子(81)で空気が減湿されると同時に、第2吸着素子(82)の吸着剤が再生される。

【0065】図1に示すように、第1仕切板(20)では、第1右下開口(24)と第1左上開口(25)とが連通状態となり、残りの開口(21, 22, 23, 26)が遮断状態となっている。この状態では、第1右下開口(24)によって室外側下部流路(42)と右下流路(54)とが連通し、

第1左上開口(25)によって左上流路(55)と室外側上部流路(41)とが連通する。

【0066】第2仕切板(30)では、第2右側開口(31)と第2右上開口(33)とが連通状態となり、残りの開口(32,34,35,36)が遮断状態となっている。この状態では、第2右側開口(31)によって室内側下部流路(47)と右側流路(51)とが連通し、第2右上開口(33)によって右上流路(53)と室内側上部流路(46)とが連通する。

【0067】右側シャッタ(61)は閉鎖状態となり、左側シャッタ(62)は開口状態となっている。この状態では、中央流路(57)における再生熱交換器(102)の下側部分と左下流路(56)とが、左側シャッタ(62)を介して連通する。

【0068】ケーシング(10)に取り込まれた第1空気は、室外側下部流路(42)から第1右下開口(24)を通過して右下流路(54)へ流入する。一方、ケーシング(10)に取り込まれた第2空気は、室内側下部流路(47)から第2右側開口(31)を通過して右側流路(51)へ流入する。

【0069】図5(a)にも示すように、右下流路(54)の第1空気は、第1吸着素子(81)の調湿側通路(85)へ流入する。この調湿側通路(85)を流れる間に、第1空気に含まれる水蒸気が吸着剤に吸着される。第1吸着素子(81)で減湿された第1空気は、右上流路(53)へ流入する。

【0070】一方、右側流路(51)の第2空気は、第1吸着素子(81)の冷却側通路(86)へ流入する。この冷却側通路(86)を流れる間に、第2空気は、調湿側通路(85)で第1空気の水蒸気が吸着剤に吸着される際に生じた吸着熱を吸熱する。つまり、第2空気は、冷却用流体として冷却側通路(86)を流れる。吸着熱を奪った第2空気は、中央流路(57)へ流入して再生熱交換器(102)を通過する。その際、再生熱交換器(102)では、第2空気が冷媒との熱交換によって加熱される。その後、第2空気は、中央流路(57)から左下流路(56)へ流入する。

【0071】第1吸着素子(81)及び再生熱交換器(102)で加熱された第2空気は、第2吸着素子(82)の調湿側通路(85)へ導入される。この調湿側通路(85)では、第2空気によって吸着剤が加熱され、吸着剤から水蒸気が脱離する。つまり、第2吸着素子(82)の再生が行われる。吸着剤から脱離した水蒸気は、第2空気と共に左上流路(55)へ流入する。

【0072】図1に示すように、右上流路(53)へ流入した減湿後の第1空気は、第2右上開口(33)を通過して室内側上部流路(46)へ送り込まれる。この第1空気は、室内側上部流路(46)を流れる間に第1熱交換器(103)を通過し、冷媒との熱交換によって冷却される。減湿されて冷却された第1空気は、その後、室内側

吹出口(14)を通過して室内へ供給される。

【0073】一方、左上流路(55)へ流入した第2空気は、第1左上開口(25)を通過して室外側上部流路(41)へ流入する。この第2空気は、室外側上部流路(41)を流れる間に第2熱交換器(104)を通過する。その際、第2熱交換器(104)は休止しており、第2空気は加熱も冷却もされない。そして、第1吸着素子(81)の冷却と第2吸着素子(82)の再生に利用された第2空気は、室外側吹出口(16)を通過して室外へ排出される。

【0074】除湿運転の第2動作について、図2、図5を参照しながら説明する。この第2動作では、第1動作時とは逆に、第2吸着素子(82)についての吸着動作と、第1吸着素子(81)についての再生動作とが行われる。つまり、第2動作では、第2吸着素子(82)で空気が減湿されると同時に、第1吸着素子(81)の吸着剤が再生される。

【0075】図2に示すように、第1仕切板(20)では、第1右上開口(23)と第1左下開口(26)とが連通状態となり、残りの開口(21,22,24,25)が遮断状態となっている。この状態では、第1右上開口(23)によって右上流路(53)と室外側上部流路(41)とが連通し、第1左下開口(26)によって室外側下部流路(42)と左下流路(56)とが連通する。

【0076】第2仕切板(30)では、第2左側開口(32)と第2左上開口(35)とが連通状態となり、残りの開口(31,33,34,36)が遮断状態となっている。この状態では、第2左側開口(32)によって室内側下部流路(47)と左側流路(52)とが連通し、第2左上開口(35)によって左上流路(55)と室内側上部流路(46)とが連通する。

【0077】左側シャッタ(62)は閉鎖状態となり、右側シャッタ(61)は開口状態となっている。この状態では、中央流路(57)における再生熱交換器(102)の下側部分と右下流路(54)とが、右側シャッタ(61)を介して連通する。

【0078】ケーシング(10)に取り込まれた第1空気は、室外側下部流路(42)から第1左下開口(26)を通過して左下流路(56)へ流入する。一方、ケーシング(10)に取り込まれた第2空気は、室内側下部流路(47)から第2左側開口(32)を通過して左側流路(52)へ流入する。

【0079】図5(b)にも示すように、左下流路(56)の第1空気は、第2吸着素子(82)の調湿側通路(85)へ流入する。この調湿側通路(85)を流れる間に、第1空気に含まれる水蒸気が吸着剤に吸着される。第2吸着素子(82)で減湿された第1空気は、左上流路(55)へ流入する。

【0080】一方、左側流路(52)の第2空気は、第2吸着素子(82)の冷却側通路(86)へ流入する。この冷却側通路(86)を流れる間に、第2空気は、調湿側通路

(85) で第 1 空気の水蒸気が吸着剤に吸着される際に生じた吸着熱を吸熱する。つまり、第 2 空気は、冷却用流体として冷却側通路 (86) を流れる。吸着熱を奪った第 2 空気は、中央流路 (57) へ流入して再生熱交換器 (102) を通過する。その際、再生熱交換器 (102) では、第 2 空気が冷媒との熱交換によって加熱される。その後、第 2 空気は、中央流路 (57) から右下流路 (54) へ流入する。

【0081】第 2 吸着素子 (82) 及び再生熱交換器 (102) で加熱された第 2 空気は、第 1 吸着素子 (81) の調湿側通路 (85) へ導入される。この調湿側通路 (85) では、第 2 空気によって吸着剤が加熱され、吸着剤から水蒸気が脱離する。つまり、第 1 吸着素子 (81) の再生が行われる。吸着剤から脱離した水蒸気は、第 2 空気と共に右上流路 (53) へ流入する。

【0082】図 2 に示すように、左上流路 (55) へ流入した減湿後の第 1 空気は、第 2 左上開口 (35) を通って室内側上部流路 (46) へ送り込まれる。この第 1 空気は、室内側上部流路 (46) を流れる間に第 1 熱交換器 (103) を通過し、冷媒との熱交換によって冷却される。減湿されて冷却された第 1 空気は、その後、室内側吹出口 (14) を通って室内へ供給される。

【0083】一方、右上流路 (53) へ流入した第 2 空気は、第 1 右上開口 (23) を通って室外側上部流路 (41) へ流入する。この第 2 空気は、室外側上部流路 (41) を流れる間に第 2 熱交換器 (104) を通過する。その際、第 2 熱交換器 (104) は休止しており、第 2 空気は加熱も冷却もされない。そして、第 2 吸着素子 (82) の冷却と第 1 吸着素子 (81) の再生に利用された第 2 空気は、室外側吹出口 (16) を通って室外へ排出される。

【0084】《加湿運転》図 3、図 4 に示すように、加湿運転時において、給気ファン (95) を駆動すると、室外空気が室外側吸込口 (13) を通じてケーシング (10) 内に取り込まれる。この室外空気は、第 2 空気として室外側下部流路 (42) へ流入する。一方、排気ファン (96) を駆動すると、室内空気が室内側吸込口 (15) を通じてケーシング (10) 内に取り込まれる。この室内空気は、第 1 空気として室内側下部流路 (47) へ流入する。

【0085】また、加湿運転時において、冷媒回路 (100) では、再生熱交換器 (102) が凝縮器となり、第 2 熱交換器 (104) が蒸発器となる一方、第 1 熱交換器 (103) が休止している。この冷媒回路 (100) の動作については後述する。

【0086】加湿運転の第 1 動作について、図 3、図 5 を参照しながら説明する。この第 1 動作では、第 1 吸着素子 (81) についての吸着動作と、第 2 吸着素子 (82) についての再生動作とが行われる。つまり、第 1 動作では、第 2 吸着素子 (82) で空気が加湿され、第 1 吸着素子 (81) の吸着剤が水蒸気を吸着する。

【0087】図 3 に示すように、第 1 仕切板 (20) で

は、第 1 右側開口 (21) と第 1 右上開口 (23) とが連通状態となり、残りの開口 (22, 24, 25, 26) が遮断状態となっている。この状態では、第 1 右側開口 (21) によって室外側下部流路 (42) と右側流路 (51) とが連通し、第 1 右上開口 (23) によって右上流路 (53) と室外側上部流路 (41) とが連通する。

【0088】第 2 仕切板 (30) では、第 2 右下開口 (34) と第 2 左上開口 (35) とが連通状態となり、残りの開口 (31, 32, 33, 36) が遮断状態となっている。この状態では、第 2 右下開口 (34) によって室内側下部流路 (47) と右下流路 (54) とが連通し、第 2 左上開口 (35) によって左上流路 (55) と室内側上部流路 (46) とが連通する。

【0089】右側シャッタ (61) は閉鎖状態となり、左側シャッタ (62) は開口状態となっている。この状態では、中央流路 (57) における再生熱交換器 (102) の下側部分と左下流路 (56) とが、左側シャッタ (62) を介して連通する。

【0090】ケーシング (10) に取り込まれた第 1 空気は、室内側下部流路 (47) から第 2 右下開口 (34) を通って右下流路 (54) へ流入する。一方、ケーシング (10) に取り込まれた第 2 空気は、室外側下部流路 (42) から第 1 右側開口 (21) を通って右側流路 (51) へ流入する。

【0091】図 5 (a) にも示すように、右下流路 (54) の第 1 空気は、第 1 吸着素子 (81) の調湿側通路 (85) へ流入する。この調湿側通路 (85) を流れる間に、第 1 空気に含まれる水蒸気が吸着剤に吸着される。第 1 吸着素子 (81) で水分を奪われた第 1 空気は、右上流路 (53) へ流入する。

【0092】一方、右側流路 (51) の第 2 空気は、第 1 吸着素子 (81) の冷却側通路 (86) へ流入する。この冷却側通路 (86) を流れる間に、第 2 空気は、調湿側通路 (85) で第 1 空気の水蒸気が吸着剤に吸着される際に生じた吸着熱を吸熱する。つまり、第 2 空気は、冷却用流体として冷却側通路 (86) を流れる。吸着熱を奪った第 2 空気は、中央流路 (57) へ流入して再生熱交換器 (102) を通過する。その際、再生熱交換器 (102) では、第 2 空気が冷媒との熱交換によって加熱される。その後、第 2 空気は、中央流路 (57) から左下流路 (56) へ流入する。

【0093】第 1 吸着素子 (81) 及び再生熱交換器 (102) で加熱された第 2 空気は、第 2 吸着素子 (82) の調湿側通路 (85) へ導入される。この調湿側通路 (85) では、第 2 空気によって吸着剤が加熱され、吸着剤から水蒸気が脱離する。つまり、第 2 吸着素子 (82) の再生が行われる。そして、吸着剤から脱離した水蒸気が第 2 空気に付与され、第 2 空気が加湿される。第 2 吸着素子 (82) で加湿された第 2 空気は、その後に左上流路 (55) へ流入する。

【0094】図3に示すように、左上流路（55）へ流入した第2空気は、第2左上開口（35）を通過して室内側上部流路（46）へ流入する。この第2空気は、室内側上部流路（46）を流れる間に第1熱交換器（103）を通過する。その際、第1熱交換器（103）は休止しており、第2空気は加熱も冷却もされない。そして、第2吸着素子（82）で加湿された第2空気は、室内側吹出口（14）を通過して室内へ供給される。

【0095】一方、右上流路（53）へ流入した第1空気は、第1右上開口（23）を通過して室外側上部流路（41）へ送り込まれる。この第1空気は、室外側上部流路（41）を流れる間に第2熱交換器（104）を通過し、冷媒との熱交換によって冷却される。その後、水分と熱を奪われた第1空気は、室外側吹出口（16）を通過して室外へ排出される。

【0096】加湿運転の第2動作について、図4、図5を参照しながら説明する。この第2動作では、第1動作時とは逆に、第2吸着素子（82）についての吸着動作と、第1吸着素子（81）についての再生動作とが行われる。つまり、この第2動作では、第1吸着素子（81）で

【0097】図4に示すように、第1仕切板（20）では、第1左側開口（22）と第1左上開口（25）とが連通状態となり、残りの開口（21, 23, 24, 26）が遮断状態となっている。この状態では、第1左側開口（22）によって室外側下部流路（42）と左側流路（52）とが連通し、第1左上開口（25）によって左上流路（55）と室外側上部流路（41）とが連通する。

【0098】第2仕切板（30）では、第2右上開口（33）と第2左下開口（36）とが連通状態となり、残りの開口（31, 32, 34, 35）が遮断状態となっている。この状態では、第2右上開口（33）によって右上流路（53）と室内側上部流路（46）とが連通し、第2左下開口（36）によって室内側下部流路（47）と左下流路（56）とが連通する。

【0099】左側シャッター（62）は閉鎖状態となり、右側シャッター（61）は開口状態となっている。この状態では、中央流路（57）における再生熱交換器（102）の下側部分と右下流路（54）とが、右側シャッター（61）を介して連通する。

【0100】ケーシング（10）に取り込まれた第1空気は、室内側下部流路（47）から第2左下開口（36）を通過して左下流路（56）へ流入する。一方、ケーシング（10）に取り込まれた第2空気は、室外側下部流路（42）から第1左側開口（22）を通過して左側流路（52）へ流入する。

【0101】図5（b）にも示すように、左下流路（56）の第1空気は、第2吸着素子（82）の調湿側通路（85）へ流入する。この調湿側通路（85）を流れる間に、第1

空気に含まれる水蒸気が吸着剤に吸着される。第2吸着素子（82）で水分を奪われた第1空気は、左上流路（55）へ流入する。

【0102】一方、左側流路（52）の第2空気は、第2吸着素子（82）の冷却側通路（86）へ流入する。この冷却側通路（86）を流れる間に、第2空気は、調湿側通路（85）で第1空気の水蒸気が吸着剤に吸着される際に生じた吸着熱を吸熱する。つまり、第2空気は、冷却用流体として冷却側通路（86）を流れる。吸着熱を奪った第2空気は、中央流路（57）へ流入して再生熱交換器（102）を通過する。その際、再生熱交換器（102）では、第2空気が冷媒との熱交換によって加熱される。その後、第2空気は、中央流路（57）から右下流路（54）へ流入する。

【0103】第2吸着素子（82）及び再生熱交換器（102）で加熱された第2空気は、第1吸着素子（81）の調湿側通路（85）へ導入される。この調湿側通路（85）では、第2空気によって吸着剤が加熱され、吸着剤から水蒸気が脱離する。つまり、第1吸着素子（81）の再生が行われる。そして、吸着剤から脱離した水蒸気が第2空気に付与され、第2空気が加湿される。第1吸着素子（81）で加湿された第2空気は、その後、右上流路（53）へ流入する。

【0104】図4に示すように、右上流路（53）へ流入した第2空気は、第2右上開口（33）を通過して室内側上部流路（46）へ流入する。この第2空気は、室内側上部流路（46）を流れる間に第1熱交換器（103）を通過する。その際、第1熱交換器（103）は休止しており、第2空気は加熱も冷却もされない。そして、第1吸着素子（81）で加湿された第2空気は、室内側吹出口（14）を通過して室内へ供給される。

【0105】一方、左上流路（55）へ流入した第1空気は、第1左上開口（25）を通過して室外側上部流路（41）へ送り込まれる。この第1空気は、室外側上部流路（41）を流れる間に第2熱交換器（104）を通過し、冷媒との熱交換によって冷却される。その後、水分と熱を奪われた第1空気は、室外側吹出口（16）を通過して室外へ排出される。

【0106】《冷媒回路の動作》冷媒回路（100）の動作について、図7、図8を参照しながら説明する。尚、図8に示す第1空気及び第2空気の流れは、第2動作時のものである。また、図8では電動膨張弁（110）は省略している。

【0107】除湿運転時の動作について説明する。除湿運転時において、四方切換弁（120）は、第1ポート（121）と第4ポート（124）が互いに連通して第2ポート（122）と第3ポート（123）が互いに連通する状態となる。また、電動膨張弁（110）は、その開度が運転条件に応じて適宜調節される。

【0108】この状態で圧縮機（101）を運転すると、

冷媒回路 (100) で冷媒が循環して冷凍サイクルが行われる。その際、冷媒回路 (100) では、再生熱交換器 (102) が凝縮器となり、第 1 熱交換器 (103) が蒸発器となり、第 2 熱交換器 (104) が休止状態となる (図 8 (a) 参照)。

【0109】圧縮機 (101) から吐出された冷媒は、再生熱交換器 (102) へ送られる。再生熱交換器 (102) へ流入した冷媒は、第 2 空気との熱交換を行い、第 2 空気に放熱して凝縮する。再生熱交換器 (102) で凝縮した冷媒は、レシーバ (105) を通って電動膨張弁 (110) へ送られる。この冷媒は、電動膨張弁 (110) を通過する際に減圧される。電動膨張弁 (110) で減圧された冷媒は、四方切換弁 (120) を通って第 1 熱交換器 (103) へ送られる。第 1 熱交換器 (103) へ流入した冷媒は、第 1 空気との熱交換を行い、第 1 空気から吸熱して蒸発する。第 1 熱交換器 (103) で蒸発した冷媒は、圧縮機 (101) へ吸入されて圧縮され、その後に圧縮機 (101) から吐出される。

【0110】加湿運転時の動作について説明する。加湿運転時において、四方切換弁 (120) は、第 1 ポート (121) と第 2 ポート (122) が互いに連通して第 3 ポート (123) と第 4 ポート (124) が互いに連通する状態となる。また、電動膨張弁 (110) は、その開度が運転条件に応じて適宜調節される。

【0111】この状態で圧縮機 (101) を運転すると、冷媒回路 (100) で冷媒が循環して冷凍サイクルが行われる。その際、冷媒回路 (100) では、再生熱交換器 (102) が凝縮器となり、第 2 熱交換器 (104) が蒸発器となり、第 1 熱交換器 (103) が休止状態となる (図 8 (b) 参照)。

【0112】圧縮機 (101) から吐出された冷媒は、再生熱交換器 (102) へ送られる。再生熱交換器 (102) へ流入した冷媒は、第 2 空気との熱交換を行い、第 2 空気に放熱して凝縮する。再生熱交換器 (102) で凝縮した冷媒は、レシーバ (105) を通って電動膨張弁 (110) へ送られる。この冷媒は、電動膨張弁 (110) を通過する際に減圧される。電動膨張弁 (110) で減圧された冷媒は、四方切換弁 (120) を通って第 2 熱交換器 (104) へ送られる。第 2 熱交換器 (104) へ流入した冷媒は、第 1 空気との熱交換を行い、第 1 空気から吸熱して蒸発する。第 2 熱交換器 (104) で蒸発した冷媒は、圧縮機 (101) へ吸入されて圧縮され、その後に圧縮機 (101) から吐出される。

【0113】このように、加湿運転時に冷媒回路 (100) で循環する冷媒は、第 2 熱交換器 (104) で第 1 空気から吸熱し、再生熱交換器 (102) で第 2 空気へ放熱する。つまり、第 2 熱交換器 (104) では室外へ排気される第 1 空気からの熱回収が行われ、第 2 熱交換器 (104) で回収された熱が再生熱交換器 (102) における第 2 空気の加熱に利用される。

【0114】ードレン水の処理ー

この調湿装置は、例えば室外が非常に高温の状態を除湿運転を行ったときに吸着素子 (81, 82) で吸着しきれなかった第 1 空気中の水分により蒸発器 (第 1 熱交換器) (103) に露が付いたり、加湿運転時に室外が低温のために蒸発器 (第 2 熱交換器) (104) が着霜し、これをデフロストしたりしたときに、ドレン水 (デフロスト水を含む) が発生するのに対して、このドレン水を液体のままでは機外に放出せず、装置内で処理することができると構成されている。

【0115】このため、ドレンパン (71)、ドレンポンプ (72)、及びドレン配管 (73) 等が設けられている。

【0116】なお、デフロスト運転としては、ヒータによるデフロスト運転、逆サイクルデフロスト運転、ホットガスデフロスト運転、あるいはその他のデフロスト運転を任意に選択して行うことが可能であるが、ここではその具体内容については説明を省略する。

【0117】《除湿運転時のドレン水処理》まず、除湿運転時のドレン水の処理について説明する。

【0118】図 9 (a) に示すように、この調湿装置は、除湿運転時に第 1 空気中の水分により第 1 熱交換器 (103) で発生したドレン水 (W) を、第 2 空気の経路中に放出して蒸発させるように構成されている。

【0119】具体的には、上記ドレン水 (W) を、符号 (A1) の矢印で示すように、第 2 空気の経路中で再生熱交換器 (102) と再生動作中の吸着素子 (81, 82) の間に供給することができると構成されている。このように構成すると、第 1 熱交換器 (103) で発生したドレン水は、再生熱交換器 (102) の下流側で、該再生熱交換器 (102) により加熱された第 2 空気に含まれて、室外へ排出される。したがって、ドレン水が原因で装置に錆が発生したり、ドレン水が室内へ滴下したりすることはない。

【0120】また、上記ドレン水 (W) は、符号 (A2) の矢印で示すように、第 2 空気の経路中で再生熱交換器 (102) に直接供給したり、符号 (A3) の矢印で示すように、第 2 空気の経路中で再生熱交換器 (102) 上流側 (図では吸着側の吸着素子 (81, 82) の上流側としているが、その下流側としてもよい) に供給したりすることも可能である。さらに、上記ドレン水 (W) は、符号 (A4) の矢印で示すように、第 2 空気の経路中で再生動作中の吸着素子 (81, 82) の下流側に供給するように構成してもよい。これらの場合でも、ドレン水が原因で装置に錆が発生したり、ドレン水が室内へ滴下したりすることはない。

【0121】《加湿運転時のドレン水処理》次に、加湿運転時のドレン水の処理について説明する。

【0122】図 9 (b) に示すように、この調湿装置は、加湿運転時に第 1 空気が第 2 熱交換器 (104) を通過して着霜した際にデフロスト運転を行って発生したド

レン水 (W) を、除湿運転時と同様に第 2 空気に含ませて室内に供給するようにしている。

【0123】具体的には、上記ドレン水 (W) を、符号 (B1) の矢印で示すように、第 2 空気の経路中で再生熱交換器 (102) と再生動作中の吸着素子 (81, 82) の間に供給することができるように構成されている。このように構成すると、第 2 熱交換器 (104) で発生したドレン水は、再生熱交換器 (102) の下流側で、該再生熱交換器 (102) により加熱された第 2 空気に含まれて、室内へ供給される。したがって、ドレン水が原因で装置に錆が発生したり、ドレン水が室内へ滴下したりすることはない。

【0124】また、上記ドレン水 (W) は、符号 (B2) の矢印で示すように、第 2 空気の経路中で再生熱交換器 (102) に直接供給したり、符号 (B3) の矢印で示すように、第 2 空気の経路中で再生熱交換器 (102) の上流側に供給したりすることも可能である。さらに、上記ドレン水 (W) は、符号 (B4) の矢印で示すように、第 2 空気の経路中で再生動作中の吸着素子 (81, 82) の下流側に供給するように構成してもよい。これらの場合でも、ドレン水が原因で装置に錆が発生したり、ドレン水が室内へ滴下したりすることはない。

【0125】《加湿運転時のドレン水処理の変形例》加湿運転時には、ドレン水 (W) を吸着側の第 1 空気に戻すようにしてもよい。この場合、具体的には図 10 に符号 (C) の矢印で示すように、第 1 空気中の水分により第 2 熱交換器 (104) で発生したドレン水は、第 1 空気の経路中で吸着動作中の吸着素子 (81, 82) の上流側に供給される。そして、ドレン水 (W) は、該第 1 空気中に含まれて、吸着素子 (81, 82) に吸着される。

【0126】したがって、上記と同様に、ドレン水が原因で装置に錆が発生したり、ドレン水が室内へ滴下したりすることはない。また、この場合には吸着側で用いている吸着素子 (81, 82) の水分吸着量が増えるため、該素子 (81, 82) を再生側に切り換えたときの再生量が増えることとなり、その結果、加湿能力を高めることが可能となる。

【0127】—実施形態 1 の効果—

この実施形態 1 の調湿装置では、蒸発器である第 1、第 2 熱交換器 (103, 104) で発生したドレン水 (W) を除湿運転時及び加湿運転時に第 2 空気の経路に入れて該第 2 空気中で蒸発させるか、もしくは加湿運転時に第 1 空気の経路に入れて吸着素子 (81, 82) で吸着させるようにしている。このため、蒸発器 (103, 104) からドレン水が滴下してケーシング (10) 内に錆が発生したり、ケーシング (10) から室内へドレン水が滴下したりする問題を防止できる。

【0128】また、ドレン水を加湿運転時に第 1 空気の経路に入れてこれを吸着素子 (81, 82) で吸着する図 10 の構成にすると、吸着側と再生側を切り換えたときに

この水分を第 2 空気に与えることができるので、加湿量を増やすことが可能となる。

【0129】また、本実施形態 1 では、2 つの吸着素子 (81, 82) を用いてバッチ式の処理を行うようにしているので加湿運転及び除湿運転を連続して行うことができ、さらに第 2 空気を第 1 空気の冷却用流体として利用しているので除湿運転時の吹き出し温度が上昇するのも防止できる。

【0130】

10 【発明の実施の形態 2】上記実施形態 1 の調湿装置では、第 1 空気の水分を吸着する際に発生する吸着熱を冷却流体で回収するように構成しているが、調湿装置は、図 11 に示すように、吸着熱の回収を行わない吸着素子 (81, 82) を用いた構成としてもよい。

【0131】この場合、吸着素子 (81, 82) は、図示しないが、例えば平板部材 (83) と波板部材 (84) とを交互に積層して直方体ブロック状に構成するとともに、全ての波板部材 (84) の稜線の方を揃えることにより調湿側通路 (85) のみが設けられた構成となる。そして、20 この吸着素子 (81, 82) では、平板部材 (83) の両面と波板部材 (84) の両面に吸着剤が塗布される。

【0132】この構成において、図 11 (a) に示す除湿運転時には第 1 空気が吸着素子 (81, 82) の一方を通過する際に水分が吸着されて減湿され、この第 1 空気が第 1 熱交換器 (103) で冷却されて室内へ供給される。また、第 2 空気は再生熱交換器 (102) で加熱された後、吸着素子 (81, 82) の他方を通過し、該素子 (81, 82) から水分を脱離させて吸着素子 (81, 82) を再生する。第 2 空気は、吸着素子を再生した後、室外へ放出される。そして、吸着側と再生側が交互に切り換えられて連続運転が行われる。

【0133】また、図 11 (b) に示す加湿運転時には第 2 空気が再生熱交換器 (103) で加熱された後、吸着素子 (81, 82) の一方を通過し、該吸着素子 (81, 82) の水分を吸収して加湿され、室内へ供給される。また、第 1 空気は、吸着素子 (81, 82) の他方を通過する際に水分が該吸着素子 (81, 82) に吸着され、第 2 熱交換器 (104) で冷媒と熱交換して冷却され、室外へ放出される。

【0134】以上の構成において、除湿運転時に蒸発器である第 1 熱交換器 (103) が結露してドレン水 (W) が発生すると、該ドレン水 (W) は、第 2 空気の経路中に放出されて蒸発する。

【0135】具体的には、上記ドレン水 (W) は、符号 (A1) の矢印で示すように、ドレンパン (71)、ドレンポンプ (72)、及びドレン配管 (73) 等によって、第 2 空気の経路中で再生熱交換器 (102) と再生動作中の吸着素子 (81, 82) の間に供給される。このように構成すると、第 1 熱交換器 (103) で発生したドレン水は、再生熱交換器 (102) の下流側で、該再生熱交換器 (102) により加熱された第 2 空気に含まれて、室外へ排出され

る。したがって、ドレン水が原因で装置に錆が発生したり、ドレン水が室内へ滴下したりすることはない。

【0136】ドレン水は、符号(A2)の矢印で示すように、第2空気の経路中で再生熱交換器(102)に直接供給したり、符号(A3)の矢印で示すように、第2空気の経路中で再生熱交換器(102)の上流側に供給することも可能であるし、符号(A4)の矢印で示すように、第2空気の経路中で再生動作中の吸着素子(81,82)の下流側に供給することも可能である。これらの場合でも、ドレン水(W)が原因で装置に錆が発生したり、ドレン水が室内へ滴下したりすることはない。

【0137】また、加湿運転時に蒸発器である第2熱交換器(104)でドレン水(W)が発生すると、該ドレン水(W)は、同様に第2空気の経路中に放出されて蒸発する。

【0138】具体的には、上記ドレン水(W)は、符号(B1)の矢印で示すように、第2空気の経路中で再生熱交換器(102)と再生動作中の吸着素子(81,82)の間に供給される。このように構成すると、第2熱交換器(104)で発生したドレン水は、再生熱交換器(102)の下流側で、該再生熱交換器(102)により加熱された第2空気に含まれて、室内へ供給される。したがって、ドレン水が原因で装置に錆が発生したり、ドレン水が室内へ滴下したりすることはない。

【0139】ドレン水は、符号(B2)の矢印で示すように、第2空気の経路中で再生熱交換器(102)に直接供給したり、符号(B3)の矢印で示すように、第2空気の経路中で再生熱交換器(102)の上流側に供給することも可能であるし、符号(B4)の矢印で示すように、第2空気の経路中で再生動作中の吸着素子(81,82)の下流側に供給することも可能である。これらの場合でも、ドレン水(W)が原因で装置に錆が発生したり、ドレン水が室内へ滴下したりすることはない。

【0140】さらに、加湿運転時には、ドレン水を図11(b)の符号(C)の矢印で示すように第1空気の経路中吸着素子(81,82)の上流側に供給するようにしてもよい。このようにすると、吸着側の吸着(81,82)での水分吸着量が増えるため、該吸着素子(81,82)を再生側に切り換えたときに第2空気の加湿量を増やすことが可能となる。

【0141】

【発明の実施の形態3】本発明の実施形態3は、図12に示すように、2つの吸着素子(81,82)を吸着側と再生側で交互に切り換えて使用する代わりに、ロータ状に形成した吸着素子(以下、吸着ロータという)(90)を用いるようにした例である。

【0142】この吸着ロータ(90)は、回転軸(91)を中心として連続的または間欠的に回転するように構成されている。吸着ロータ(90)は、上記実施形態2の吸着素子(81,82)を円板状にしたもので、空気を除加湿す

る空気通路をその軸方向に沿って有している。そして、該吸着ロータ(90)は、第1空気側の空気流路と第2空気側の空気流路にまたがって配置されている。なお、図示の例は吸着ロータ(90)に実施形態1で説明した冷却側通路を設けていないが、例えば吸着ロータの径方向に沿って冷却側通路を設けてもよい。

【0143】この構成において、図12(a)に示すように、除湿運転時には第1空気が吸着ロータ(90)の一部を通過する際に水分が吸着されて減湿され、この第1空気が第1熱交換器(103)で冷却されて室内へ供給される。また、第2空気(RA)は再生熱交換器(102)で加熱された後、吸着ロータ(90)の他の一部を通過し、該吸着ロータ(90)の水分を脱離させて該吸着ロータ(90)を再生する。第2空気は、吸着ロータ(90)を再生した後、室外へ放出される。

【0144】上記吸着ロータ(90)は、回転することにより吸着動作を行う部分と再生動作を行う部分が連続的または断続的に変化する。このため、水分を吸着した部分を再生した後、再度吸着に用いることができるので、連続運転が可能である。

【0145】この除湿運転時に第1熱交換器(103)が結露してドレン水(W)が発生すると、該ドレン水(W)は、第2空気の経路中に放出され、蒸発する。このため、調湿装置は、上記各実施形態1,2と同様に、上記ドレン水(W)を符号(A1)の矢印で示すように第2空気の経路中で再生熱交換器(102)と吸着ロータ(90)の間に供給するように構成されている。

【0146】また、調湿装置は、ドレン水を、符号(A2)の矢印で示すように第2空気の経路中で再生熱交換器(102)に直接供給したり、符号(A3)の矢印で示すように、第2空気の経路中で再生熱交換器(102)の上流側に供給したりすることも可能である。さらに、上記ドレン水(W)は、符号(A4)の矢印で示すように、第2空気の経路中で吸着ロータ(90)の下流側に供給するように構成してもよい。

【0147】一方、加湿運転時には、図12(b)に示すように第2空気が再生熱交換器(102)で加熱された後、吸着ロータ(90)の一部を通過する。これにより、第2空気が該吸着ロータ(90)の水分を吸収して加湿され、室内へ供給される。また、第1空気は、吸着ロータ(90)の他の一部を通過する際に水分が該吸着ロータ(90)に吸着され、さらに第2熱交換器(104)と熱交換した後に室外へ放出される。

【0148】そして、この調湿装置は、加湿運転時には、第1空気が第2熱交換器(104)を通過することにより発生したドレン水が、第2空気の経路中に放出して蒸発するように構成されている。具体的には、上記ドレン水は、符号(B1)の矢印で示すように第2空気の経路中で再生熱交換器(102)と吸着ロータ(90)の間に供給される。また、ドレン水は、符号(B2)の矢印で示す

ように第2空気の経路中で再生熱交換器(102)に直接供給したり、符号(B3)の矢印で示すように再生熱交換器(102)の上流側に供給したり、符号(B4)の矢印で示すように吸着ロータ(90)の下流側に供給したりすることも可能である。さらに、上記ドレン水は、加湿運転時には符号(C)の矢印で示すように第1空気の経路中に放出して蒸発させるようにしてもよい。

【0149】本実施形態においても、第1熱交換器(103)で発生したドレン水は、第2空気に含まれて、室外へ排出される。したがって、ドレン水が原因で装置に錆が発生したり、ドレン水が室内へ滴下したりすることはない。

【0150】

【発明のその他の実施の形態】本発明は、上記実施形態について、以下のような構成としてもよい。

【0151】例えば、上記各実施形態は、除湿運転と加湿運転の両方を行えるように構成した調湿装置に関するものであるが、除湿運転のみ、あるいは加湿運転のみを行う装置に本発明を適用しても、ドレン水に関する問題の発生を防止することは可能である。

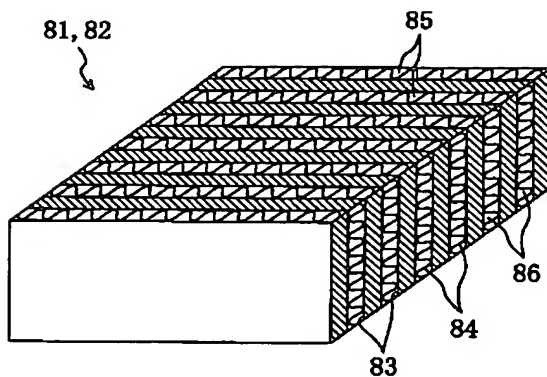
【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1に係る調湿装置の構成及び除湿運転中の第1動作を示す分解斜視図である。

【図2】実施形態1に係る調湿装置での除湿運転中の第2動作を示す分解斜視図である。

【図3】実施形態1に係る調湿装置での加湿運転中の第1動作を示す分解斜視図である。

【図6】



【図4】実施形態1に係る調湿装置での加湿運転中の第2動作を示す分解斜視図である。

【図5】実施形態1に係る調湿装置の要部を示す概略構成図である。

【図6】実施形態1に係る調湿装置の吸着素子を示す概略斜視図である。

【図7】実施形態1に係る冷媒回路の構成を示す配管系統図である。

【図8】実施形態1に係る調湿装置の運転動作を概念的に示す説明図である。

【図9】図8の運転動作の際のドレン水の処理を示す説明図である。

【図10】加湿運転時のドレン水の処理の変形例を示す説明図である。

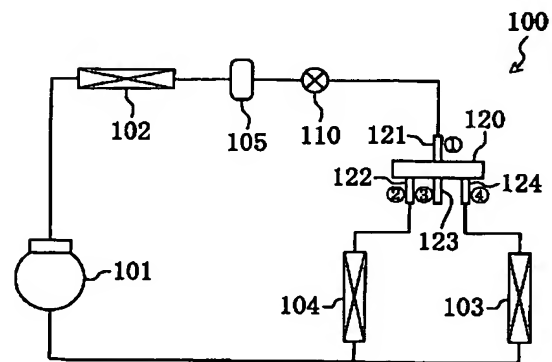
【図11】実施形態2に係る調湿装置の運転動作とドレン水の処理を示す説明図である。

【図12】実施形態3に係る調湿装置の運転動作とドレン水の処理を示す説明図である。

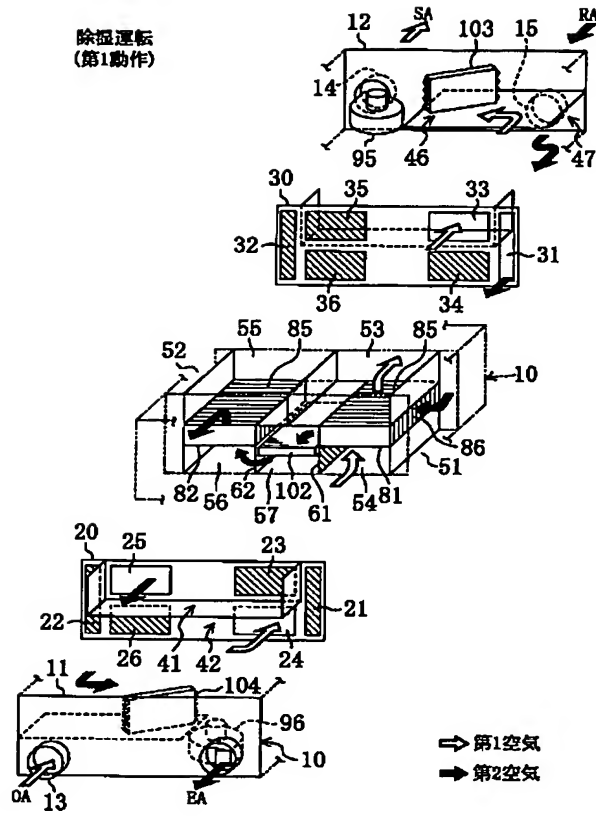
【符号の説明】

- 20 (10) ケーシング
(81) 第1吸着素子
(82) 第2吸着素子
(90) 吸着ロータ(吸着素子)
(100) 冷媒回路
(102) 再生熱交換器(凝縮器)
(103) 第1熱交換器(蒸発器)
(104) 第2熱交換器(蒸発器)

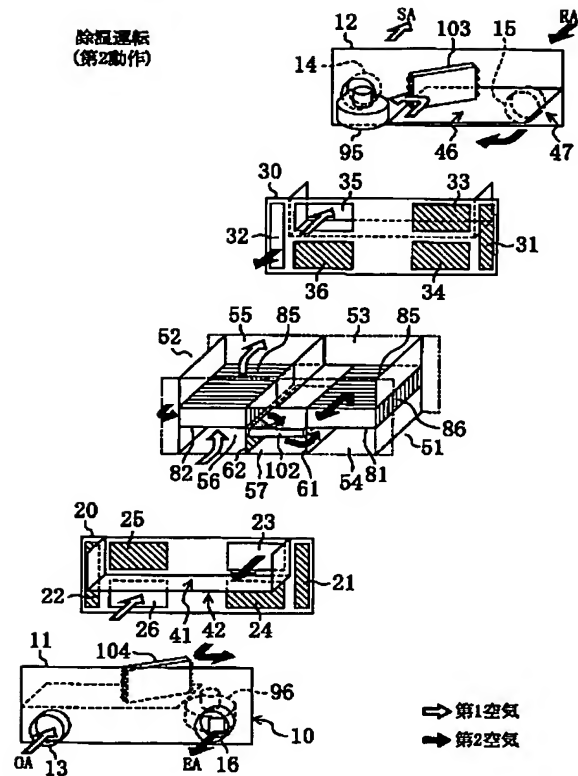
【図7】



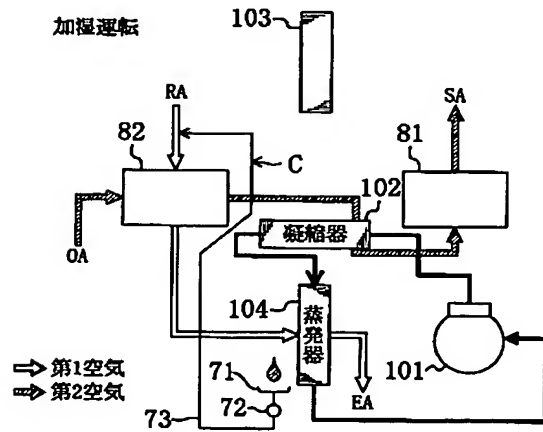
【図1】



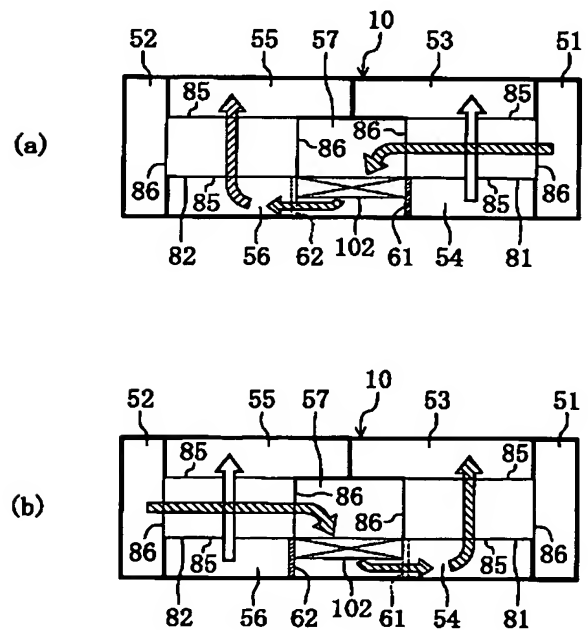
【図2】



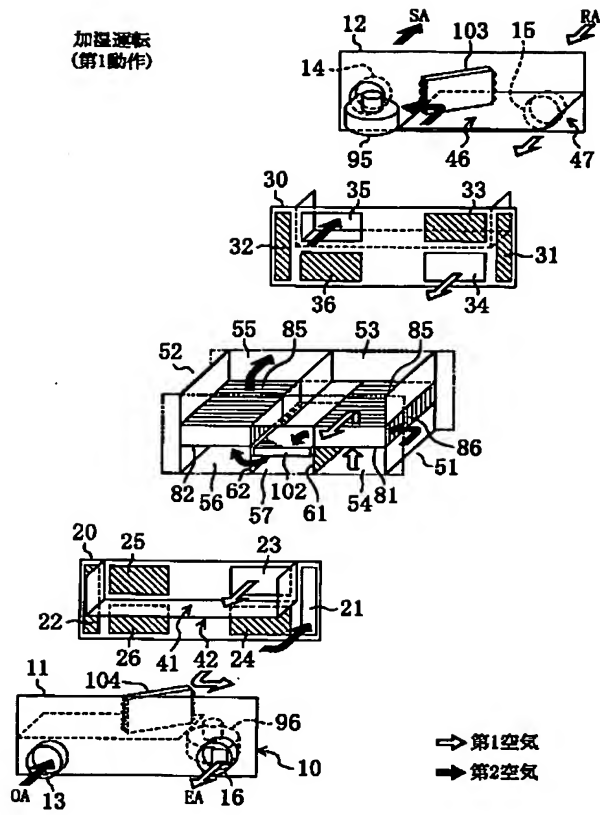
【図10】



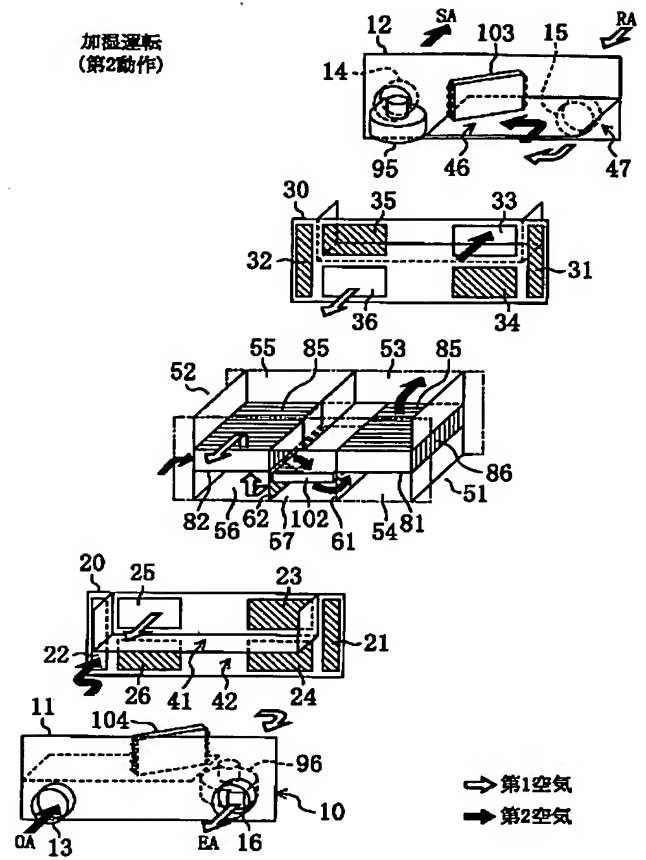
【図5】



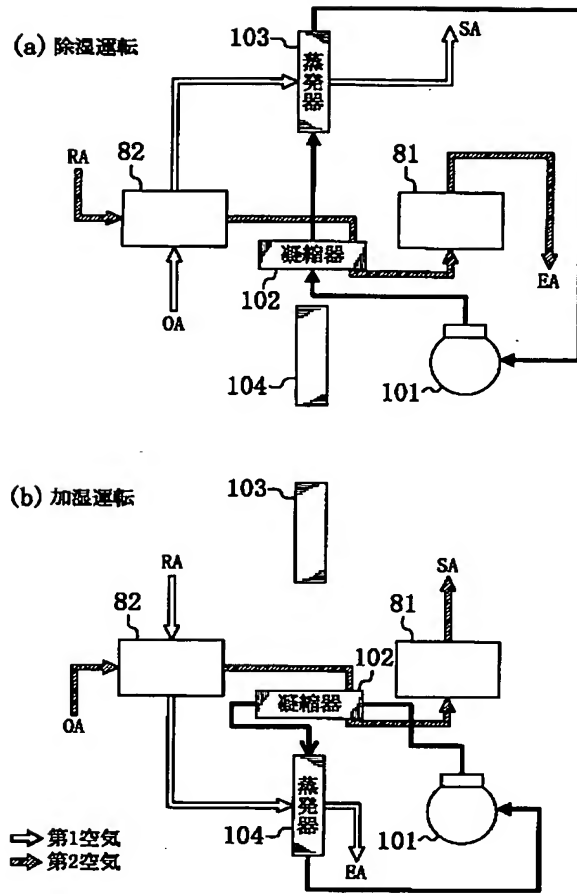
【図3】



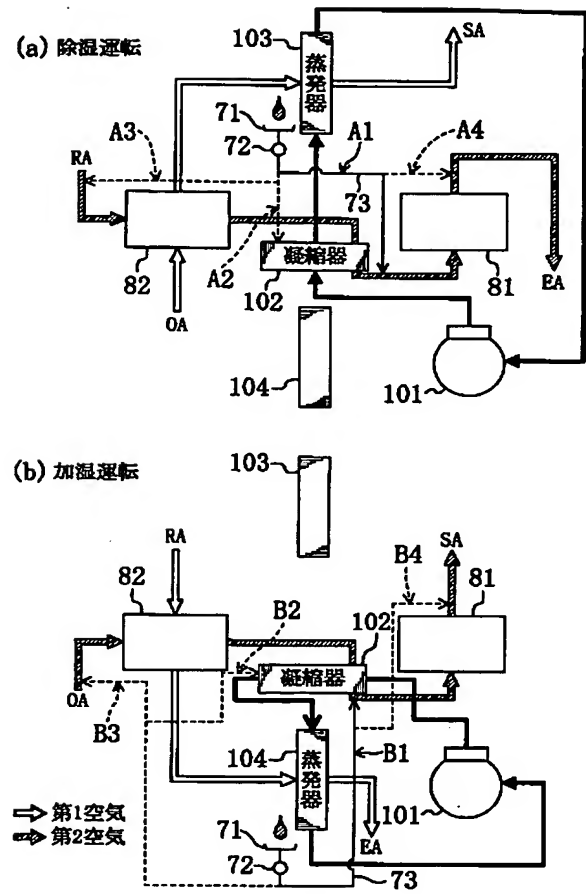
【図4】



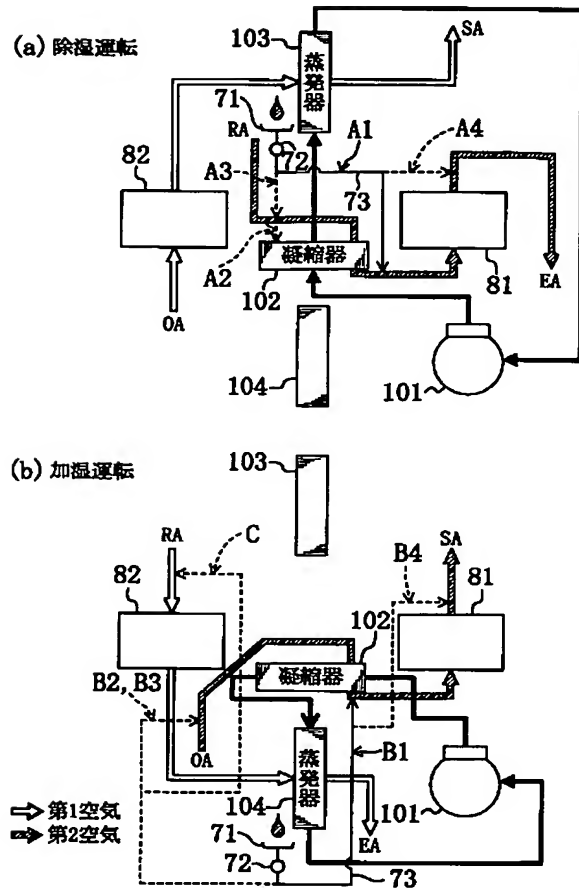
【図8】



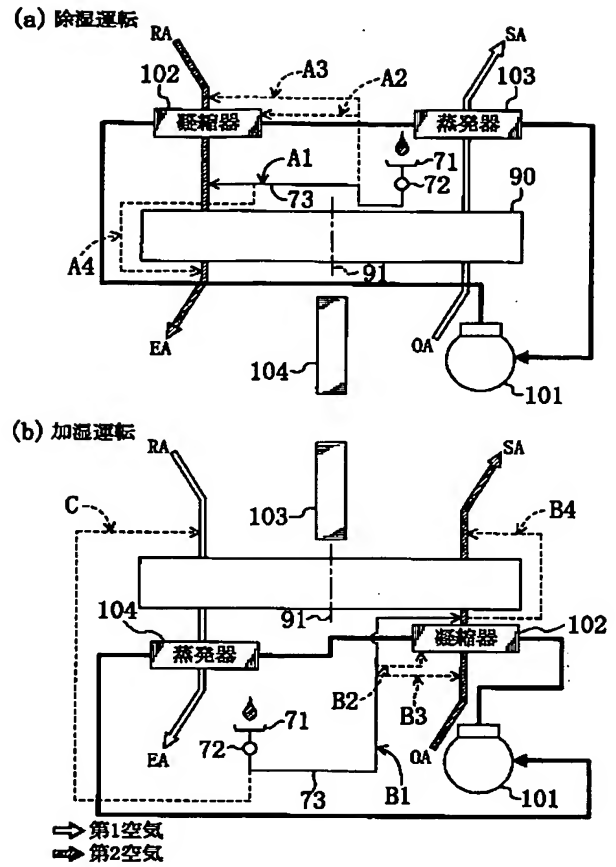
【図9】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷F 2 8 D 17/02
19/04

識別記号

F I

F 2 8 D 17/02
19/04

ターマート (参考)

Z